云 南 植 物 研 究 2001, Suppl. XIII: 178～186
Acta Botanica Yunnanica

西双版纳社区旱稻品种多样性现状调查报告
——以巴卡小寨、大卡老寨和曼那龙寨为例*

龚志莲，郭辉军，周开元，殷寿华，吴 芳
（中国科学院西双版纳热带植物园，云南 勐腊 666303）

摘要：本文应用户级水平的农业生物多样性评价方法，在2个热带山地村寨（大卡老寨、巴卡小寨）和一个热带坝区村寨（曼那龙寨）按39%的比例随机抽取农户，利用半结构访谈，问卷调查等方法进行旱稻种植情况以及社会经济状况调查，并对传统旱稻品种进行收集和鉴定。结果表明：在3个村寨中，旱稻品种存在丰富的形态多样性和遗传多样性；一些需肥，优质的旱稻品种已经或濒于消失，而耐瘠，米质差的旱稻品种占绝对优势，旱稻品种趋于单一化；农户保存的旱稻品种数及类型不仅受旱稻种植面积、轮歇地面积的影响，还受各农户饮食习惯、种植技术、市场需要、以及民族文化的影响。因此，必须采取多种措施对旱稻品种多样性进行保护。
关键词 户级水平农业生物多样性评价；旱稻品种；形态多样性；遗传多样性；轮歇农业
中图分类号：Q 948 **文献标识码**：A **文章编号**：0253－2700(2001)增刊XIII－0178－09

The Current Status of Upland Rice Varieties Diversity in Xishuangbanna
——A Case from Baka, Daka and Mannalong Villages

GONG Zhi－Lian, GUO Hui－Jun, ZHOU Kai－Yuan, YIN Shou－Hua, WU Fang
(*Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences*, Mengla 666303 China)

Abstract: Upland rice varieties are collected in Daka, Baka and Mannalong villages. Socio－economy situation and upland rice varieties diversity of 39% households in each village were investigated using structure and semi－structure interview based on household based agrobiodiversity assessment. The results are as follows: upland rice resources and their diversity in morphology and genetics were discovered through investigation on upland rice resources in the three villages. Some upland rice varieties of good quality are disappearing and most are fit for poor soil. The number and varieties of upland rice which farmers plant are influenced not only by the area of upland rice and swidden but also by farmers' hobbies, planting techniques, market, and culture. So we must take measures to protect upland rice varieties.
Key words: Household－based agrobiodiversity assessment (HH－ABA); Upland rice variety; Diversity in morphology and genetics; Swidden cultivation

自中国学者郭辉军、刀志灵和澳大利亚学者 Harold Brookfield 联合提出农业生物多样性的概念后（Guo 等，1996；郭辉军，1998），农业生物多样性越来越引起生物多样性研究国际学术界的关注（陈灵芝，1999；Wood & Lenne，1999）。关于旱稻品种多样性的研究在国内外已有较多的报道。而农户是农业生物多样性保护和农村可持续发展的基本单元（郭辉军等，2000）。作物多样性不仅是自然因素的产物，更重要的是由于农民选择和管理的结果，农民的决策完全决定了某一作物品种和群体的继续保留与否（卢宝荣，1998）。本文将在村级水平研究的基础上（Fu 等，2000），进一步深入到户级水平，以巴卡小寨，大卡老寨和曼那龙为例，对社区旱谷品种多样性现状进行研究，为旱稻品种多样性就地保护和迁地保护提供决策和技术参考。

* 基金项目：GEF/UNEP/UNU/PLEC 中国项目组；中国科学院知识创新工程

1 研究地区简介

西双版纳是中国西南地区保存轮歇农业，尤其是刀耕火种最为典型、面积较大的地区，也是迄今保存旱稻品种多样性最为丰富的地区之一。为研究社区旱稻品种多样性形成机制和探索就地保护的技术和政策措施，我们选择了以勐仑镇为市场、信息和文化交流中心的周围二个山地民族村寨（哈尼族大卡老寨和基诺族巴卡小寨）和一个坝区村寨（傣族曼那龙寨），作为比较研究和相互关系研究的村寨。

巴卡小寨隶属于西双版纳景洪市基诺乡巴卡村公所，大卡老寨隶属于西双版纳大卡办事处，有关两个村寨的情况和社会经济状况已有详细叙述（付永能，2000；崔景云，2000）。

傣族是一个以水稻种植为主体的民族，少数村寨保留少量的轮歇农业。自70年代以来，杂交水稻的推广，替代了许多传统水稻品种。传统水稻品种都很少有保留，那么，在傣族村寨是否还有传统旱稻品种的保留呢？为此，我们对勐仑周围的傣族进行了多个村寨的选点调查，结果令人鼓舞。所考察的5个傣族村寨中，尽管多数村寨种植的旱稻品种很少，甚至停种。但仍然有曼那龙寨种植了11个旱稻品种，比山地民族村寨大卡老寨的旱稻品种还多。因此，为我们进行山地民族的比较研究提供了极好的机会（表1）。

曼那龙是目前坝区傣族村寨中，刀耕火种比较典型的村寨之一。距勐仑53 km，交通方便。82年有500亩山地划为保护区。现有水田300多亩，共有山地8～700亩。

表1 傣族村寨选点调查情况

Table 1 Situation of five dai villages

村寨	曼咋	曼呢	曼那龙	曼的	曼迫
户数	36	94	60	69	13
人口	180	524	348	387	56
户均收入	7000	5000	8000	10000	4000
水田面积（亩）	95	500	300	600	120
旱稻品种数	3	0	11	1	0
土地面积（亩）	4000	7000	8700	10000	4000
经济作物面积（亩）	2500	3000	2800	4000	2300

2 研究方法

主要应用GEF/UNEP/UNU/PLEC中国项目组发展的户级水平农业生物多样性评价方法（HH－ABA）（郭辉军等，2000）。

2.1 农户的选择 随机抽样60%的农户进行社会经济调查。然后再在这60%的农户中随机抽出39%的农户进行旱谷品种的收集和旱稻种植情况的调查。

2.2 在室内对旱稻品种性状进行测定和品种鉴定

2.3 分农户对有关具体的问题，如产量，经济收入等设计严格的结构性问题，并对调查结果进行统计分析。通过设计一些开放性问题，对旱谷地块管理情况以及有关品种的安排搭配，间作，轮作决策管理进行访问。

2.4 参与性剖面走访整个村寨，记录其土地利用情况，土壤肥力高低等，从而发现当地存在的问题与机会。

2.5 农户数－旱谷品种数曲线分析，以确定农户的最小抽样比例。

3 结果与分析

3.1 品种资源的多样性

由旱稻品种目录表2－4，可以看出这些品种具有丰富的形态多样性和遗传多样性。经鉴定，3个村寨现存的旱谷品种共有28种，大卡老寨和巴卡小寨同时保存的品种有小红谷，魔王谷和

紫糯。另外曼那龙和大卡老寨还同时保存了红壳糯毫米罗叫（傣语）。这28种旱谷可分为粘、糯两种类型，其中糯稻占60.7%。按熟期可分早、中、晚熟3种类型，晚熟的占42.8%。按米质好坏可分为好、一般、不好。其中米质较好的占品种数的53.6%。按对土壤肥力的要求可分需肥、中、瘦地3种，耐瘦的品种占53.6%。壳色有花、紫、黄、红等，其中黄色（包括深黄、金黄等）占42.9%。在脱粒性方面，不好的仅占11%。谷粒饱满，其中千粒重达到40g以上的占46.4%，最高的达到45.5g。是现代旱稻品种选育和生产的宝贵遗传资源。丰富的旱稻品种多样性，可以满足不同的社会经济条件和复杂的自然环境的需要，而且有可能成为旱地节水农业重要的粮食作物。

表2 巴卡小寨现有旱谷品种编目表

Table 2 Inventory of upland rice varieties found in Baka village

编号	当地名	熟期	类型	粒形	米皮色	谷壳色	米质	产量	土壤肥力	脱粒性	千粒重	倒伏
1	铸节呢	中	粘	小细	白	黄	硬不好吃	高	瘦	好	28	不易
2	罗立	早	粘	中圆	红	黄	好吃	高	肥	不好	28	易
3	黑节粑	中	粘	中圆	红	黄	不好吃，有点硬	高	瘦	好	32.5	不易
4	颠翠	早	粘	中圆	白	黄	一般，有点硬	中	肥	好	33	不易
5	毛谷	晚	粘	短圆	红	紫	最好吃	中	瘦	好	28	不易
6	花谷	晚	粘	短圆	红	紫花	最好吃	中	瘦	好	28	不易
7	魔王谷	早	粘	大	白	黄	好吃	高	肥	好	38	易
8	禾奔	中	粘	长大	白	红	最好吃，香	高	肥	好	40	不易
9	谷那（紫米）	晚	糯	长大	紫	紫	香，好吃软	低	肥	好	35	不易
10	细红	中	粘	长小	红	黄	不好吃有点硬	高	瘦	好	24.5	不易
11	铸节呢谷鸟	晚	糯	细长	红	深黄	一般，有点硬	高	瘦	好	41.5	不易
12	小红谷	中	粘	短圆	红	黄	硬，不好吃	高	瘦	不好	30	不易
13	谷鸟鸟舒鲁	晚	糯	长大	白	金黄	好吃，甜软	低	肥	好	33.5	易
14	谷鸟鸟扑鲁	晚	糯	长大	白	白	好吃，甜软	中	肥	好	30	易

表3 大卡老寨旱稻品种编目表

Table 3 Inventory of upland rice varieties found in Daka village

编号	当地名	熟期	类型	粒形	米皮色	谷壳色	米质	产量	土壤肥力	脱粒性	千粒重	倒伏
1	禾鸟呢	晚	长大	糯	白	红花	好吃，软	高	肥	好	41	易
2	铸撇	晚	长大	糯	红	深红	一般	高	瘦	好	30	不易
3	阿媳米诺切(小红谷)	中	短圆	粘	红	黄	不好吃	高	瘦	不好	30	不易
4	禾鸟那（紫米）	晚	长大	糯	紫	紫	香，好吃	低	肥	好	35	不易
5	禾鸟思	晚	长大	糯	红	深黄	好吃，软	一般	肥	好	31.5	易
6	切呢（大红谷）	中	中	粘	红	黄	不好吃	高	瘦	不好	30	易
7	切粑（魔王谷）	早	大	粘	白	黄	好吃	高	肥	好	38	易

表4 曼那龙村寨旱稻品种编目表

Table 4 Inventory of upland rice varieties found in mannalong village

编号	当地名	熟期	类型	粒形	米皮色	谷壳色	米质	产量	土壤肥力	脱粒性	千粒重	储留时间
1	毫买带	中	糯	大	白	红花	不好吃，硬	高	瘦	好	41	长
2	毫琅	晚	糯	长大	白	红	好吃，软	一般	肥	好	41	短
3	毫米糯叫	晚	糯	大	白	红花	好吃，软	一般	中	好	40	中
4	毫钢	晚	糯	长大	紫	紫	好吃	低	肥	好	43	中
5	大白糯	晚	糯	长大	白	黄	软，好吃	一般	肥	好	45.5	短
6	毫龙乎	中	糯	长大	白	红花	好吃	最高	瘦	好	43.5	长
7	毫打哩纶	中	糯	长大	白	红	不好吃	高	瘦	好	45	中
8	毫打哩毫	中	糯	长大	红	花	不好吃	高	瘦	好	45	中
9	毫打哩亮	中	糯	长大	红	红	不好吃	高	瘦	好	45	中
10	毫嘎睐	中	糯	大	红	红花	一般	高	瘦	好	44	长
11	毫龙火	早	糯	大	白	红花	好吃	高	中	好	41	短

3.2 旱稻品种在农户中的频度差异及分析

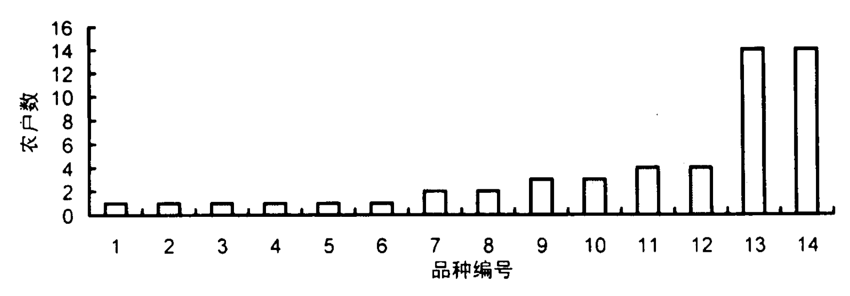


图1 巴卡小寨旱稻品种-农户数柱状图

Fig.1 Upland rice variety - number of household in Baka village

旱稻品种：1谷那 2谷鸟鸟扑鲁 3锈节呢 4罗立 5小红谷 6颠翠 7谷鸟鸟舒鲁 8禾奔 9毛谷 10花谷 11锈节呢谷鸟 12魔王谷 13黑节粑 14细红

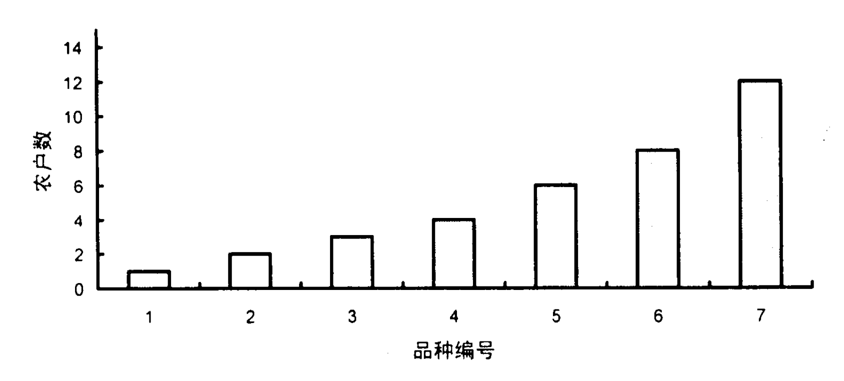


图2 大卡老寨旱稻品种-农户数柱状图

Fig.2 Upland rice variety - number of household in Daka village

旱稻品种：1禾鸟呢 2禾鸟思 3禾鸟那 4锈撇 5魔王谷 6大红谷 7小红谷

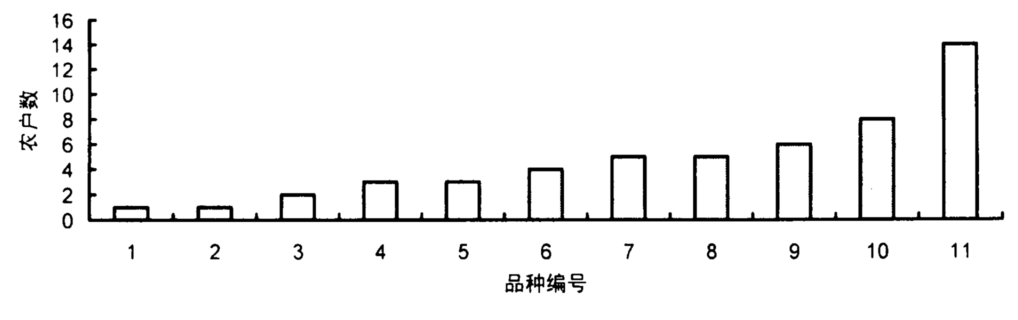


图3 曼那龙旱稻品种-农户数柱状图

Fig.3 Upland rice variety - number of household in Mannalong village

旱稻品种：1毫龙火 2毫琅 3大白糯 4毫米罗叫 5毫打哩毫 6毫钢 7好打哩纶 8好打哩亮 9毫买带 10毫嘎眯 11毫龙乎

由图1、2、3可以看出：基诺族巴卡小寨种植和保存的旱稻品种最多，其次为傣族曼那龙寨和哈尼族大卡老寨。同时，不同的村寨，种植频度（即某一品种在一个村寨内种植的农户数或种植该品种的农户占全村农户总数的百分比）较高的品种不同，但都是耐瘠品种。如在巴卡小寨，耐瘠，耐旱而产量相对较高的黑节粑和细红，种植频率竟达到56%，替代了许多品种。而紫米谷那，谷鸟鸟扑鲁，罗立，谷鸟鸟舒鲁，禾奔，魔王谷这6个品种因为需要肥地，而种植频率特低，分别为4%，4%，4%，8%，12%，16%。耐瘠品种大红谷和小红谷在大卡老寨的种植频率分别达到了28%和41%。在曼那龙，不拣地的旱稻品种毫龙乎、毫嘎眯、毫买带和好打哩，

种植频率都很高，尤其是毫龙乎，因为产量最高，好吃，储留时间长，而种植频率最高，达到了58%。

同时轮歇地的环境，品种的其它特性也影响其种植频率。如耐瘠的毛谷、花谷、小红谷，由于不适合巴卡小寨的海拔而濒于消失。曼那龙的毫龙火，毫琅由于需要肥地，而且毫龙火的毛比较多，毫琅储留时间短，所以种植频率最低，仅为4%。紫米毫钢尽管市场价格好，但由于拣地，傣族上庙时忌讳黑米而种植频率低。

3.3 旱稻品种多样性在同一社区内农户间的差异及分析

3.3.1 旱稻品种多样性在农户间的差异

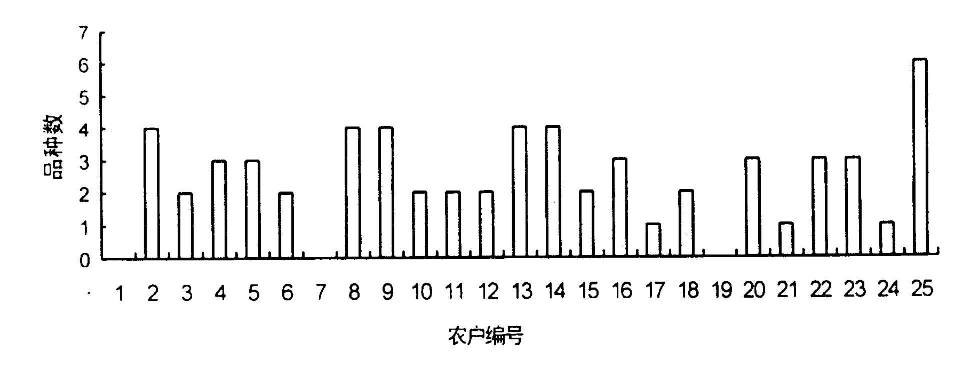


图4 巴卡小寨农户-旱稻品种数柱状图

Fig.4 Household - number of upland rice varieties in Baka village

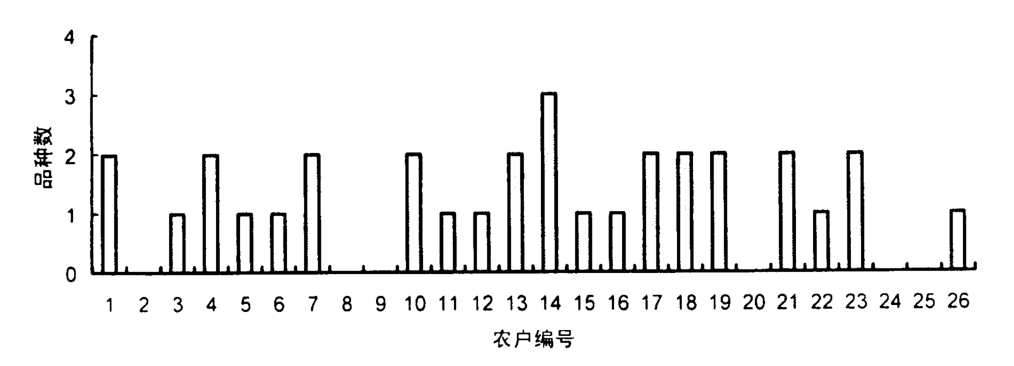


图5 大卡老寨农户-旱稻品种数柱状图

Fig.5 Household - number of upland rice varieties in Daka village

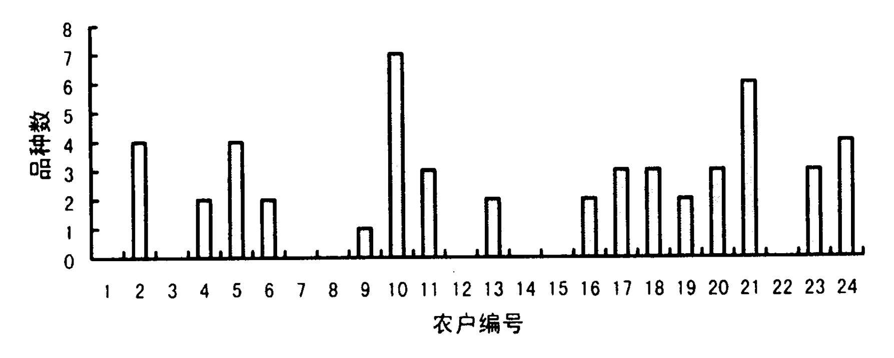


图6 曼那龙农户-旱稻品种数柱状图

Fig.6 Household - number of upland rice variety in Mannalong

由图4、5、6可以看出，即使在同一个村寨，相同的自然条件和社会经济条件下，不同的农户种植和保存的旱稻品种数存在很大的差异（表5）。

表5 巴卡小寨，大卡老寨，曼那龙寨旱稻品种多样性在农户间的差异

Table 5 Diversity of upland rice varieties among households in Baka, Daka, Mannalong villages

保存品种数村寨	0	1-2	2个品种以上
巴卡小寨农户比例	12%	40%	48%
大卡老寨农户比例	23%	73%	4%
曼那龙寨农户比例	33%	25%	42%

3.3.2 不同农户旱稻品种多样性影响因素分析

一部分农户已停种旱稻。原因主要有：第一，是由于水田面积大。如大卡老寨的24号农户沙河因承包水田，而未种旱稻。曼那龙停种旱稻的农户，1号波望捧，12号波项应腊，8号波万光其人均水田面积分别达到了2.2亩，2.8亩和4.2亩。第二，是由于劳动力缺乏。如巴卡小寨的1号农户阿木拉。第三，非农事收入也影响种植的旱稻品种数。如巴卡小寨的7号农户李成钟因为行医以及地块的平均面积较小而停种旱稻，19号农户张东，由于做蝴蝶生意和开小卖部，经济收入高而已有7年未种旱稻。曼那龙的3号波应香在外管理企业，7号波项尖和在外做橡胶生意，每年可获得1万元以上的非农事收入而停种旱稻。第四，由于退耕还林政策规定，有大树的地方不能作为轮歇地。因而，轮歇地肥力下降，投入的劳动多，而旱稻的产量不高，导致部分农户不愿种植旱稻。

相反，部分农户保存了较多的旱稻品种，如巴卡小寨的25号农户李志华人均轮歇地面积最大（12.8亩/人），主要靠耕种旱地获得收入，保持了最多的旱稻品种（6种）。曼那龙的10号农户波望老师，21号农户波万香保存了最多的旱稻品种，分别种植了7种和6种品种。这一方面是由于其人均轮歇地面积大（分别为35亩/人和44亩/人），旱稻地块的面积大，因而在不同高度和坡度上种植不同的品种。另一方面，便于收割时的时间安排，分别种植了早、中、晚熟品种。同时，多品种的种植可以避免因气候变化而引起的粮食无收。

同时，不同的农户保存的旱稻品种类型不一样。一方面是由于农户饮食习惯的原因，如巴卡小寨9号农户李从保，14号农户杨文新，13号农户李荣华，大卡老寨14号农户杰胖分别保存了自己喜欢吃，但濒于消失的颠翠，栲结勒谷鸟，魔王谷和禾鸟勒。同时，李荣华家由于人口多，还种植了耐瘠高产品种黑节粑，细红谷和小红谷。另一方面，由于较好市场价格的原因，8号农户白柏和25号农户李志华分别种植了香米禾奔，紫米谷那，并且分别从中获得了500元和200元的收入。再者，由于家庭经济条件的不同，其种植的品种类型不一样。如在曼那龙，年收入在20000以上的10号农户波望老师，21号农户波万香，同时保存了优良米质的大白糯、毫钢。而年收入在3000元以下的贫困户波涛才、波香朵只种植了高产的毫龙乎、好打哩亮。

因此，农户种植和保存的旱稻品种数量及类型，与农业生产方式的传统习惯、土地资源人口、市场经济影响和相关政策等有极大的关系。

在分农户调查的基础上，对其相关因素进行统计分析（表6~9）。

表6 巴卡小寨抽样农户社会经济和土地资源情况表

Table 6 Social-economy and land resource of households in Baka village

农户编号	农户姓名	人口	劳动力	水田面积	轮歇地面积	旱稻品种数	旱稻种植面积	经济收入	经济作物面积
1	阿木拉	6	2	3.7	58.3	0	0	1952	37.3
2	大药纳	4	3	0.2	51.5	4	14.5	3800	4
3	周志明	4	2	0	31	2	6	1136	25
4	木腊伍	4	2	0.63	51.2	3	7	3900	22.2
5	纳遮	4	3	0	41.2	3	11.7	1060	14.5
6	小腰波	5	3	0.6	47.7	2	6.6	960	19
7	李成忠	2	2	0	8.6	0	0	2000	0
8	白柏	5	2	1.5	40.4	4	9.2	5150	21

续表

农户编号	农户姓名	人口	劳动力	水田面积	轮歇地面积	旱稻品种数	旱稻种植面积	经济收入	经济作物面积
9	李从保	7	4	0.6	46	4	7.9	6850	24
10	布鲁初	5	4	0. 8	39.4	2	14.4	1530	15
11	张二	5	2	0.2	42.6	2	12	2100	5.6
12	杨继东	4	2	0	44	2	11	2300	33
13	李荣华	9	5	2	103	4	70	9850	27
14	杨文新	7	4	0.1	31.3	4	7.3	4980	12
15	阿劳	4	2	0	22	2	12	2700	10
16	杨小二	4	2	0.3	13.8	3	5.4	4300	11
17	张来顺	3	3	5.4	35.5	1	3	2270	26
18	李永昌	4	2	0	40.9	2	0.9	5000	6
19	张东	4	2	6	21.6	0	0	12800	0
20	杨德洪	6	2	1.3	33.2	3	9	2500	6.4
21	岩香	4	2	1.2	39.7	1	8	1500	19.3
22	杨德明	4	2	0	54	3	11.5	8080	18.5
23	李明	6	1	1	49.4	3	16	1425	16
24	大波且	5	4	0.3	17.7	1	5.5	2900	0
25	李志华	4	3	0	51.2	6	16.6	3000	13.2

表7 大卡老寨农户旱稻品种数与各影响因素的相关系数

Table 7 Correlation of upland rice varieties number and factors in Daka village

影响因素 Factor	人口 Popul – ation	劳动力 Labor	水田面积 Paddy field area	轮歇地面积 Swidden area	旱稻植面积 Upland rice field area	经济收入 Income	经济作物面积 Cash crop area
旱谷品种数 Upland rice variety No.	-0.01	0.09	-0.11	0.12	0.71	-0.17	0.24

$R_{0.01}=0.50$; $R_{0.05}=0.39$

表8 巴卡小寨农户旱稻品种数与各影响因素的相关系数

Table 8 Correlation of upland rice varieties number and factors in Baka village

影响因素 Factor	人口 Popul – ation	劳动力 Labor	水田面积 Paddy field area	轮歇地面积 Swidden area	旱稻植面积 Upland rice field area	经济收入 Income	经济作物面积 Cash crop area
旱稻品种数 Upland rice variety No.	0.51	0.43	-0.41	0.51	0.55	0.20	0.14

$R_{0.01}=0.51$; $R_{0.05}=0.40$

表9 曼那龙农户旱稻品种数与各影响因素的相关系数

Table 9 Correlation of upland rice varieties number and factors in mannalong

影响因素 Factor	人口 Popul – ation	劳动力 Labor	水田面积 Paddy field area	轮歇地面积 Swidden area	旱稻植面积 Upland rice field area	经济收入 Income	经济作物面积 Cash crop area
旱稻品种数 Upland rice variety	0.35	0.35	-0.33	0.74	0.95	0.49	-0.18

$R_{0.01}=0.52$; $R_{0.05}=0.40$

由上面三个表可以看出：旱稻品种数与旱稻种植面积的相关性存在极显著的水平。在巴卡小寨和曼那龙，旱稻品种数还与轮歇地面积存在极显著的相关性。在巴卡小寨，旱稻品种数还与人口存在极显著的相关性，同时与劳动力、水田面积存在显著相关。这与巴卡小寨人均水田面积少，主要依靠刀耕火种的轮歇农业有关。并且由于部分土地被划为保护区，人均山地面积减少（仅8亩/人），必然导致轮歇周期缩短、土壤肥力下降、劳动力投入大，而产出少的恶性循环。在曼那龙，旱稻品种数还与经济收入存在显著的相关性。

3.4　旱稻品种在山区民族和坝区民族中的差异及分析

从旱稻品种的编目表2-4可以看出，山区少数民族和坝区傣族种植的旱稻品种存在明显的差异。在曼那龙傣族村寨，旱稻全为糯米品种，而在巴卡小寨和大卡老寨这两个山区少数民族村寨，旱稻主要是粘米品种，达到了61%，而且其糯稻品种的种植频率很低。同时在曼那龙，主要种植白米品种，达到了64%，而在大卡老寨和巴卡小寨，白米仅占39%。这与他们的民族饮食习惯有关，坝区少数民族傣族喜欢吃糯米、白米；而基诺族和哈尼族同属山区少数民族，喜欢吃粘米，红米，糯米只是在老人过生日、过节及婚丧嫁娶的时候用。另一方面，由于坝区傣族村寨的旱谷地不高，大多粘米品种不适合种在低海拔地区。

3.5　最小抽样农户数分析

户级水平农业生物多样性评价抽样比例的大小与研究对象的特殊规律有关，通过抽样调查农户由少到多，绘出农户数-旱稻品种数曲线，当抽样户数达到一定的数量，而品种数量不再增加时的农户数和农户比例即为一个村寨的抽样比例。从图1可看出，旱稻品种抽样农户扩大到25户，抽样比例达到39%的范围内已出现明显的转折点，曲线趋于平缓。同时，通过品种-面积曲线的拟合与评价方法（刘灿然等，1999），选择曲线 $S = b + a\ln B$ 作为农户数-品种数曲线的拟合模型，拟合结果好，说明25户已能在很大程度上反映旱稻品种多样性。

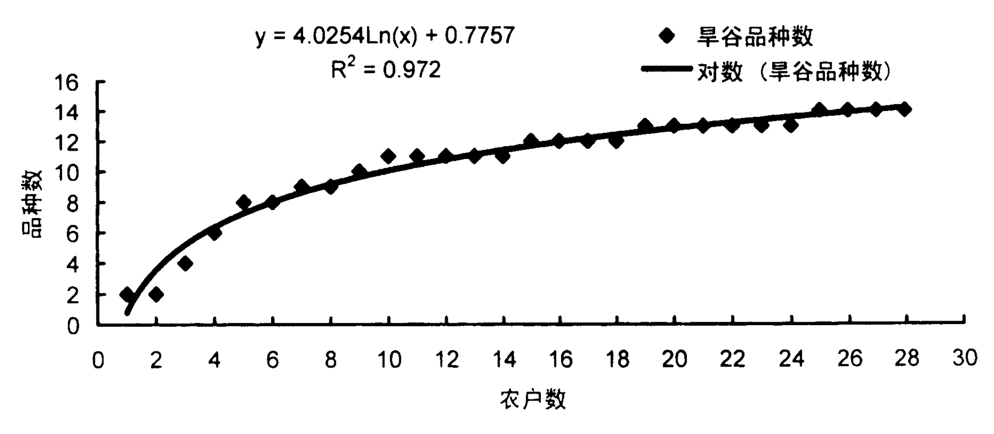


图7　西双版纳巴卡小寨旱稻品种-农户散点图

Fig.7　Upland rice varieties - household curve in Baka village, Xishuangbana

4　讨　论

4.1　全面地看待刀耕火种，结合实际情况，保留适当面积的轮歇地

根据西双版纳少数民族特有的自然环境和社会经济条件，合理分析轮歇农业。轮歇地轮歇周期的缩短和刀耕火种系统的濒于崩溃并不是山地民族村社人口增长的简单结果，而常常是由于刀耕火种农户所能利用的林地数量的减少所引起的。所以要正确看待旱谷所依赖的刀耕火种系统，保留适当面积的轮歇地是当前西双版纳少数民族地区农业可持续发展，保护旱稻品种多样性的措施之一。

4.2　通过典型农户的示范带动，借鉴这些成功农户的经验，对落后农户进行改良设计。如巴卡小寨的9号农户白柏根据旱谷地自然环境条件以及旱谷品种适应性的不同，安排种植不同的品种。并且采用在适当的时候，适当的地方对旱谷增施化肥，和种植绿篱的方法保持了4种旱稻品种，包括香米禾奔，谷鸟鸟扑鲁这些需肥，产量高，米质优良但濒于消失的旱稻品种。并且，每年通过销售禾奔获得至少500元的收入。

4.3　利用当地居民的土著知识进行选种、留种、间作、轮作（伍绍云等，1999）。根据不同地块，不同的环境条件或同一地块不同的坡度、高度，进行不同品种的搭配，从而适应不同的小环境，达到最高产量和土地资源的可持续利用。

4.4 结合当地农民的民族风俗习惯，保护相关的旱稻品种。

4.5 开发具有市场潜力的优质旱稻品种，如紫米，香米。进一步开发，形成产业化，农民可以通过种植这些旱稻品种，获得较高的经济收入，促进农民保存旱稻品种多样性的积极性。

致谢 本文在调查过程中得到了大卡老寨村民散龙，巴卡小寨村民小腰波、紫母拉，曼那龙寨村民波南要、波务甩，我园研究人员张远辉、爱坎拉、杜雪飞、付红的帮助。数据分析得到了杨期和、陈爱国、高雷、付永能的帮助。

〔参 考 文 献〕

尹绍亭，1991. 一个充满争议的文化生态体系——云南刀耕火种研究 [M]，云南人民出版社

卢保荣，1998. 稻种遗传资源多样性的开发利用及保护 [J]，生物多样性，1998，**6** (1)：63～72

付永能，陈爱国，崔景云，郭辉军，2000. 热带地区不同土地利用阶段植物资源退化评价——以西双版纳大卡老寨和巴卡小寨为例 [J]，云南植物研究，增刊，XII：67～73

刘灿然，马克平，于顺利等，1999. 北京东灵山地区植物群落多样性研究——种－面积曲线的拟合与评价 [J]. 植物生态学报，**23** (6)：490～500

伍绍云，戴陆园，游承俐等，1999. 云南省土著民族对村社生态环境和植物资源的保护 [J]. 农村生态环境，**15** (1)：30～32，36

陈灵芝，1999. 对生物多样性研究的几个观点 [J]. 生物多样性，**7** (4)：308～311

郭辉军，龙春林主编，1998. 云南的生物多样性 [M]. 昆明：云南科技出版社

郭辉军，Christine Padoch，付永能，陈爱国，刀志灵，2000. 农业生物多样性评价与就地保护 [J]. 云南植物研究，增刊，XII：27～41

崔景云，付永能，郭辉军等，2000. 热带地区农户庭院户级水平农业生物多样性评价——以西双版纳大卡老寨为例 [J]. 云南植物研究，增刊，XII：81～86

Guo Huijun, Dao Zhiling, Harold Brookfield, 1996. Agrodiversity and Biodiversity on the Ground and among the People: Methodology from Yunnan [J]. *PLEC News and Views*, 6: 14～22

Guo Huijun, Christin Padoch, Fu Yongneng, *et al*, 2000. Houshold level agrobiodiversity assessment (HH－ABA). *PLEC News and Views*, 16: 28～33

Fu Yongneng, 1999. Diversity of Upland Rice and of Wild Vegetables, in Baka, Xishuangbanna, Yunnan [J]. *PLEC News and Views*, 12: 15～18

Wood D, Lenne J M, 1999. Agrobiodiversity: Characterization, Utilization and Management [R]. CABI Publishing